

Proyecto 2

1. Actividades a realizar

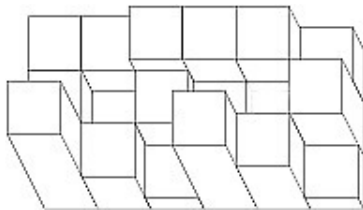
Debido a las fuertes lluvias y los problemas de desagüe en la ciudad, se le solicita a usted una solución computacional que calcule los sectores sensibles a inundaciones, y la cantidad de agua que puede quedar empozada ante una inundación..

Las actividades a realizar en este proyecto son dos. La primera de ellas consiste en ubicar sectores de la ciudad en donde se deben colocar desagües para evitar inundaciones. La segunda actividad consiste en calcular cuanto volumen de agua puede quedar empozado en la ciudad sin haber hecho modificación alguna a la infraestructura.

2. Descripción de la Actividad 1

La ciudad y sus edificios serán modelados como un tablero rectangular de $n * m$ celdas en donde se ponen $n * m$ paralelepípedos (o edificios), uno en cada posición $\langle i, j \rangle$ con $1 \leq i, j \leq n$. La base de cada paralelepípedo cubre una celda y su superficie es igual a un metro cuadrado. Los paralelepípedos (o edificios) en campos adyacentes se adhieren el uno al otro de modo que no hay espacios entre ellos. Se supone como hipótesis, que en toda celda en la frontera de la ciudad (celda de coordenadas $\langle i, j \rangle$ con $i \in \{1, n\}$ o $j \in \{1, m\}$) hay un desagüe, inicialmente no hay más desagües sino que los de la frontera de la ciudad, y un desagüe puede drenar infinita cantidad de agua.

Un tablero válido que representa a nuestra ciudad se puede apreciar en la siguiente figura.

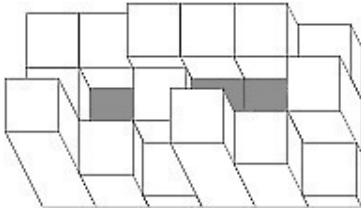


Para describir los objetivos de la actividad se definen los siguientes conceptos:

- Sector Plano: conjunto de celdas adyacentes de igual altura
- Edificio en la Frontera de un Sector Plano: Dado un sector plano, se denomina edificio en la frontera, a un edificio adyacente a una celda del sector plano, que tiene altura distinta a la del sector.

Usted debe identificar los sectores en donde se debe colocar un desagüe adicional para que no se forme ningún charco en la ciudad. para eso usted debe ubicar los sectores planos de la ciudad mas grande posibles, tal que en ese sector no pueda colar el agua, es decir, que no tenga un desagüe dentro del sector y todos los edificios en la frontera al sector plano son más altos que la altura del sector.

Por ejemplo para el tablero de la imagen anterior, los sectores que necesitan desagüe se pintan en gris en la siguiente figura



Escriba un programa tal que lea de un archivo el tablero y las alturas de los edificios y luego se imprima por consola el grupo de celdas de los sectores planos que necesitan un desagüe para evitar que se formen charcos en la ciudad.

2.1. Entrada de Datos

El programa se debe poder ejecutar desde la consola con el siguiente comando:

```
> java Desagues <instancia>
```

En donde instancia es el nombre del archivo que contiene los datos del tablero o ciudad. En las dos primeras líneas de este archivo se encuentran dos números enteros positivos n y m . Ellos son el tamaño del tablero. En cada una de las siguientes n líneas hay m números naturales. El j -ésimo número de la línea i denota la altura de un edificio (medido en metros) puesto en la posición i, j del tablero.

2.2. Salida de los Datos

Su programa debe escribir para cada caso un mapa del tablero indicando con una x los sectores planos de la ciudad que necesitan desagüe y un 0 los otros sectores

2.3. Ejemplo

Dado los siguientes datos en el archivo de entrada tablero.txt:

```
3
6
3 3 4 4 4 2
3 1 3 2 2 4
7 3 1 6 4 1
```

Se obtiene el siguiente resultado al correr la aplicación:

```
> java Desague tablero.txt
>
0 0 0 0 0 0
0 x 0 x x 0
0 0 0 0 0 0
```

3. Descripción de la Actividad 2

En el mismo escenario inicial de la actividad 1, es decir, con un tablero de la ciudad con edificios de diferentes alturas y desagües sólo en las celdas de la frontera de la ciudad, cayó una fuerte lluvia sobre la ciudad, por lo que en algunas áreas se crearon charcos de agua. Se desea que usted calcule en m^3 el volumen de agua máximo, que se puede reunir en los charcos después de la lluvia.

3.1. Entrada de Datos

El programa se debe poder ejecutar desde la consola con el siguiente comando:

```
> java Charcos <instancia>
```

En donde instancia es el nombre del archivo que contiene los datos del tablero o ciudad, y el formato del archivo es el mismo que el de la actividad anterior

3.2. Salida de los datos

Su programa debe escribir para cada caso un entero igual al volumen máximo de agua (dado en metros cúbicos), que puede encontrarse en los charcos de la ciudad.

3.3. Ejemplo

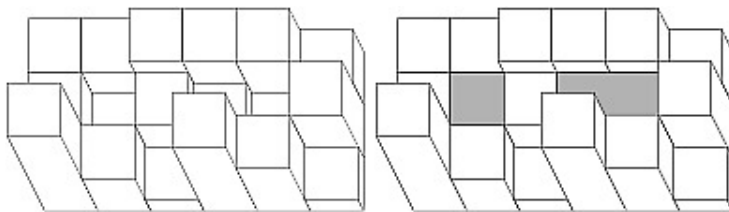
Dado los siguientes datos en el archivo de entrada tablero.txt:

```
3
6
3 3 4 4 4 2
3 1 3 2 1 4
7 3 1 6 4 1
```

Se obtiene el siguiente resultado al correr la aplicación:

```
> java Charcos tablero.txt
> El volumen es igual a 5 metros cubicos
```

En la siguiente imagen se muestra el tablero del ejemplo anterior antes y después de la lluvia. Los charcos se dibujan en gris



4. Detalles de la implementación

Usted debe de hacer uso de las interfaces de Grafos (Dirigido o no Dirigido dependiendo de lo que necesite) de su proyecto 1. Debe hacer la implementación de dichas interfaces con la estructura de datos más adecuada que considere.

Sus implementaciones deben ser *razonablemente eficientes*. Todo el código debe estar debidamente documentado. Se deben indicar una descripción de los métodos, la descripción de los parámetros de entrada y salida, las pre y post condiciones y el orden de ejecución de cada método aplicando el estándar para la documentación de código en **JAVA**. Su implementación debe incluir manejo de excepciones. Puede usar las

librerías de **JAVA** que considere útiles. Su código debe hacer uso de la guía de estilo publicada en el Aula Virtual.

En la evaluación del proyecto se tomará en cuenta aspectos como la documentación, el estilo de programación, la modularidad del código, la eficiencia en tiempo de ejecución y memoria, el uso de herencia, el manejo de excepciones, el buen uso de las librerías y la robustez. Ud debe realizar los casos de pruebas que muestren el correcto funcionamiento de las funciones implementadas.

5. Condiciones de la entrega

La entrega del proyecto es el jueves se la semana 8 (9 de Noviembre). Su entrega debe incluir lo siguiente:

- Un sobre sellado y debidamente identificado con sus nombres, carné y número de grupo.
 - Un reporte de no más de dos páginas en donde se explique el diseño de su solución y se indiquen los detalles más relevantes de los algoritmos utilizados.
 - La “Declaración de Autenticidad para Entregas” firmada por los integrantes del equipo.
- Un archivo comprimido **tar.gz** con el código fuente de su proyecto colocado en el Aula Virtual. El nombre del archivo deber ser **Proy2-Grupo-XX-YY-ZZ.tar.gz** donde **XX** es el número del grupo de los autores del proyecto y **YY-ZZ** Son los carné de los integrantes del grupo.

El no cumplimiento de los requerimientos podría resultar en el rechazo de su entrega. Observación final: los proyectos que no compilen serán calificados con cero.